

Analisis Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Energi Alternatif Biogas

Firdaus Nur Rahmat¹, Sudarti¹, Yushardi¹

¹Pogram Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember

Email : firdaus.nur.rahmat.11@gmail.com

Abstrak : Sampah adalah masalah yang utama dialami oleh Sebagian masyarakat diindonesia. Populasi yang semakin tinggi dalam kurun waktu setahun. Tidak dapat dengan kehadiran sampah yang terdiri berbagai jenis – jenis sampah, permasalahan ini dapat dirasakan yaitu dampak negatif kepada lingkungan sekitar misal lingkungan kumuh, menjadi sumber sarang penyakit, dan menjadi pemicu pemanasan global yang disebabkan oleh sampah. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu menganalisis pemanfaatan jenis sampah organik yang digunakan untuk energi alternatif yaitu Biogas. Dalam penelitian ini, kami menggunakan pendekatan tinjauan literatur. Pendekatan yang serupa dengan yang digunakan di sini digunakan untuk mengumpulkan berbagai data dari penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang topik yang terkait dengan yang sedang dibahas di sini. Kotoran hewan, kotoran buah dan sayuran, serta bentuk sampah organik lainnya dapat diubah menjadi biogas lebih cepat daripada sampah anorganik. Untuk produksi biogas, mencampur sayuran menjadi satu lebih baik daripada memotongnya. Biogas yang sudah diolah dapat dijadikan energi alternatif yang bisa menguntungkan berbagai sektor. Adanya pemanfaatan sampah organik menjadi biogas ini bisa mengurangi permasalahan sampah yang ada diindonesia.

Kata Kunci : sampah organik, energi alternatif, biogas, energi

Abstract : *Garbage is a major problem experienced by some people in Indonesia. The population is getting higher within a year. It cannot be that with the presence of waste consisting of various types of waste, this problem can be felt, namely the negative impact on the surrounding environment, for example slum areas, becoming a source of disease nests, and triggering global warming caused by waste. This research aims to analyze the utilization of types of organic waste used for alternative energy, namely Biogas. In this study, we used a literature review approach. An approach similar to that used here was used to collect a variety of data from previously conducted research on topics related to those being discussed here. Animal waste, fruit and vegetable waste, and other forms of organic waste can be converted into biogas more quickly than inorganic waste. For biogas production, mixing vegetables together is better than chopping them. Processed biogas can be used as alternative energy that can benefit various sectors. The use of organic waste into biogas can reduce the waste problem in Indonesia.*

Jurnal Energi Baru & Terbarukan, 2023, Vol. 4, No. 2, pp 118 – 122

Received : 15 February 2023

Accepted : 22 June 2023

Published : 20 July 2023



Copyright: © 2022 by the authors. [Jurnal Energi Baru dan Terbarukan](#) (p-ISSN: [2809-5456](#) and e-ISSN: [2722-6719](#)) published by Master Program of Energy, School of Postgraduate Studies. This article is an open access article distributed under the terms and condition of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#) (CC BY-SA 4.0).

Keywords : *organic waste, alternative energy, biogas, energy*

1. Pendahuluan

Istilah "limbah" digunakan untuk menggambarkan bahan yang tersisa dari suatu proses yang tidak lagi diperlukan. Karena kebanyakan orang tidak memiliki ide-ide inovatif dan kreatif yang memungkinkan untuk mengolah sampah dan memberikan manfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungan, maka sampah tersebut ditimbun atau dibakar. Karena ketidaktahuan masyarakat, sampah dapat merusak ekosistem.

Sampah padat, atau sampah yang berbentuk padatan, berasal dari berbagai macam jenis sampah lainnya, seperti sampah organik dan anorganik. Limbah cair, seperti air bekas cucian, didefinisikan sebagai limbah yang berbentuk cairan. Limbah gas adalah semua jenis limbah yang dilepaskan ke atmosfer dalam bentuk gas. Atas dasar produk sisa dari pemicu asli. Yang pertama adalah pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari mereka. Pada kegiatan ini dapat menghasilkan berbagai macam sampah, contohnya yaitu sampah dari gelas atau kaleng minuman. Kedua berasal dari alam adalah sampah yang diakibatkan dari alam itu sendiri, Seperti sampah daun kering. Menurut sifatnya Sampah organik, merupakan sampah yang mudah terurai, serta sampah organik berasal dari kotoran hewan atau tumbuhan.

Sampah memiliki karakteristis yang menjadi ciri khas sampah yaitu seperti sifat fisika, kimia, serta biologi yang melekat dalam sampah (Alfi Hasanah, A. 2022). Yayasan pengelola sampah Indonesia mengatakan bahwa masyarakat Indonesia sebanyak 271.292.732 jiwa dapat berpotensi menambah volume sampah di Indonesia pada tahun 2022, sekitar 191 ribu ton setiap hari. Jika ditotal dalam setahun akan berubah menjadi 68 juta ton. Naik 2 juta pada tahun 2021. Ketika dievaluasi kembali dalam konteks kecerdasan manusia, limbah dari TPA dapat mengambil kehidupan yang sama sekali baru. Biogas, listrik, dan pupuk ramah lingkungan hanyalah sebagian dari produk energi dan material yang dapat dibuat dari sampah daur ulang. Seiring perkembangan ekonomi di Indonesia, maka komposisi sampah akan mengalami perubahan. Pada saat ini, komposisi sampah di berbagai kota di Indonesia didominasi oleh sampah organik yang paling utama yaitu sampah sisa makanan. Biogas adalah salah satu contoh penerapan dalam pemanfaatan sampah yang efektif. Biogas merupakan gas yang dibuat dari aktifitas fermentasi bahan organik misal feses manusia stsu hewan, limbah organik yang dalam keadaan anaerobic, dan limbah rumah tangga. Biogas memiliki kandungan kabondioksida seta metana. Biogas diproduksi oleh bakteri yang memakan sampah organik di lingkungan yang bebas oksigen. Metana dan karbon dioksida membentuk sebagian besar gas yang dihasilkan selama pemrosesan dan fermentasi, di mana prosesnya efektif. Biogas juga mencakup sejumlah kecil oksigen, karbon monoksida, propana, hidrogen, dan hidrogen disulfida. Dari banyaknya komponen penyusun biogas ini, yang bisa dipergunakan untuk bahan bakar adalah metana. Dalam pemanfaatan sampah organik yang dijadikan sebagai biogas akan menghasilkan gas metana dan bisa ditunjukkan bahwa proses tersebut dalam cara ekonomi sangat layak untuk dilakukan (Saptiaji, dkk. 2021).

2. Metode Penelitian

Tinjauan pustaka hanyalah salah satu dari beberapa metode yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk penyelidikan ini. Istilah "studi literatur" mengacu pada proses

pengumpulan informasi dari berbagai studi terkait dan menganalisis hubungan di antara mereka. Dalam studi literatur memiliki tujuan yaitu untuk menyatukan serta memberikan informasi dari hasil pada penelitian sebelumnya dengan yang akan diteliti berdasarkan literatur yang ada. Tinjauan pustaka menyusun ringkasan, ulasan, dan pemikiran penulis sendiri tentang karya yang relevan. Selanjutnya, analisis deskriptif akan digunakan untuk menggambarkan fakta-fakta yang ada dan menjelaskannya sekali lagi.

3. Hasil dan Pembahasan

Memiliki energi yang cukup untuk menjalani hari sangat penting. Karena cadangan energi yang semakin menipis, diperlukan rencana untuk menghasilkan energi bersih. Energi biogas merupakan salah satu jenis energi terbarukan yang mudah didapat. Dimana sampah atau sampah organik diubah menjadi energi biogas. Hidrolisis adalah langkah pertama dalam proses produksi biogas, diikuti oleh *asidogenesis*, *asetogenesis*, dan akhirnya metanogenesis. 50–60% metana, 30–40% karbon dioksida, 0–5% nitrogen, dan 0–2% hidrogen sulfida membentuk susunan kimiawi biogas. Biogas ini memiliki densitas energi 20-25 MJ/m³ dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Jika kandungan metana dalam biogas lebih dari 40%, maka akan mudah terbakar dan masuk dalam kategori bahan bakar “baik” karena nilai kalornya yang tinggi (Damayanti, dkk. 2021). Biogas merupakan bahan bakar alternatif yang proses pembuatannya berasal dari fermentasi kotoran hewan ternak atau sisa tanaman dengan keadaan hampa udara dan tertutup oleh bakteri *Metalothrypus Methanica*. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti gas alam atau bisa dikenal dengan LPG yang mulai susah untuk didapatkan. Penimbunan kotoran hewan ternak di sekitar tempat kandang menjadi penyebab dari pencemaran lingkungan. Hal ini disebabkan penimbunan kotoran hewan ternak pada kandang. Sehingga, hal tersebut perlu melakukan pengolahan limbah kotoran. Dalam pengolahan limbah kotoran, produksi biogas dari limbah dapat digunakan sebagai energi alternatif (Kamandang, dkk. 2021). Menurut Hasanudin, dkk. (2022), sampah organik memiliki potensi untuk dirubah menjadi biogas yang bisa digunakan sebagai energi terbarukan. Biogas sangat berpotensi untuk digunakan sebagai pengganti bahan bakar memasak dan apabila dibuat dalam skala besar atau industri dapat digunakan sebagai energi pembangkit listrik. Limbah makanan dan bahan organik lainnya dari pasar lokal dan restoran yang telah dikumpulkan di TPA dapat digunakan untuk menghasilkan biogas. Semua sampah yang berserakan ini pada akhirnya akan membusuk dan berbau busuk, yang sangat mengganggu. Oleh karena itu, metode untuk menghasilkan biogas dari sampah organik, limbah sayuran, atau bahan makanan lainnya dapat membantu mengatasi masalah ini. Pada akhirnya, biogas dapat diubah menjadi bahan bakar yang dapat digunakan oleh penduduk setempat untuk digunakan dalam kompor dan peralatan memasak lainnya. Pertama kali dikembangkan dalam tahap penguraian bahan organik dengan bantuan mikroorganisme dalam ruang hampa udara atau kedap udara, teknologi biogas telah berkembang jauh sejak awal. Hasil akhirnya adalah gas, terutama terdiri dari metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂) (karbon dioksida). Dimana gas tersebut diubah menjadi biogas, yang kemudian dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor untuk mempercepat proses memasak. Hasil kandungan gas metana (CH₄) dihasilkan dari campuran substrat antar limbah. Pembuatan biogas dalam menggunakan substrat yang berasal dari limbah oraganik misal berasal dari rumah makan, tinja sapi, dan berbagai limbah lainnya yang bisa mencemari lingkungan sekitar akan tetapi berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi pengganti energi yang berupa biogas (Hendrasarie, N., & Edison, R. P. 2021). Biogas, dengan kandungan metananya yang tinggi, memiliki keunggulan yang

menjadikannya sebagai pengganti yang layak untuk bensin dan LPG, seperti yang dikatakan (Sastrawan. 2021). Sehingga biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar memasak, dan energinya digunakan untuk keperluan lain, seperti pembangkit listrik rumah atau bangunan umum. Biogas juga dapat digunakan untuk menggerakkan generator listrik (Rohman F, et al. 2021). Salah satu pembangkit panas yang berfungsi baik untuk pengeringan, pembangkit listrik, dan bahan bakar kendaraan adalah biogas. Kandungan gas CH₄ yang tinggi dan nilai kalori yang tinggi dari biogas menunjukkan bahwa suatu hari biogas dapat berfungsi sebagai sumber energi terbarukan. Karena setiap rantai metana hanya mengandung satu karbon, pembakarannya mungkin tidak terlalu berbahaya bagi lingkungan. Tidak seperti bahan bakar minyak yang dibakar, biogas dihasilkan melalui proses anaerobik, yang menghilangkan asap pembakaran sambil tetap menyediakan energi. Petani dan peternak dapat mengambil manfaat dari biogas ini karena dapat dihasilkan dari sampah organik dan kotoran ternak.

Produksi biogas dari sampah organik dan kotoran sapi dipelajari dalam konteks pengolahan sampah (Indriani, N., et al. 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mengubah sampah organik menjadi biogas memiliki banyak keuntungan. Ada banyak aplikasi untuk biogas, dan petani yang menggunakannya untuk membudidayakan tanaman organik dapat memperoleh produktivitas dan pendapatan. Ini karena produk limbah produksi biogas dapat digunakan sebagai pupuk organik, menghemat uang bagi petani yang jika tidak harus membeli alternatif sintetis yang mahal. Biogas memiliki banyak aplikasi dalam industri energi, termasuk sebagai pengganti bahan bakar fosil pada penerangan perumahan dan komersial, pembangkit listrik, dan bahan bakar transportasi. Biogas memiliki sejumlah aplikasi lingkungan yang potensial; misalnya, dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma, sehingga mengurangi kebutuhan herbisida; itu juga dapat digunakan untuk mengurangi emisi bau tak sedap; dan dapat diubah menjadi energi yang dapat digunakan.

Meski berpotensi sebagai sumber energi terbarukan, masyarakat umum masih awam dengan kemungkinan memanfaatkan sampah atau sampah organik dari barang-barang biasa seperti kayu, dedaunan, dan sebagainya. Biogas, yang berasal dari bahan organik yang membusuk, memiliki potensi sebagai sumber energi yang bersih dan terbarukan. Pupuk organik alami adalah penggunaan lain yang layak untuk limbah yang dihasilkan oleh reaktor biogas. Penelitian tentang pelatihan masyarakat untuk produksi reaktor biogas mengungkapkan hal ini (Pranata, et al., 2020). Dengan fasilitas ini, warga bisa mendaur ulang sampah organiknya menjadi kompos yang bisa dimanfaatkan dengan baik.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dibuat berdasarkan temuan dari tinjauan pustaka. Ada banyak sektor atau bidang yang berbeda yang bisa mendapatkan keuntungan dari produksi biogas karena pengolahan sampah organik. Misalnya, di bidang lingkungan, biogas dapat digunakan sebagai pengendalian gulma dan untuk mengurangi bau yang ditimbulkan oleh senyawa. Pada bidang pertanian dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik dari sisa pengolahan biogas yang manfaat tersebut dapat mengurangi biaya petani dalam membeli pupuk dari bahan kimia. Dalam bidang energi ini biogas bermanfaat menjadi energi untuk penerangan jalan raya ataupun rumah warga, menjadi bahan bakar kendaraan bermotor serta dapat mengurangi penggunaan minyak bumi. Adanya pemanfaatan sampah organik menjadi sebuah biogas dapat mengurangi berbagai permasalahan sampah yang semakin banyak jika tidak dimanfaatkan serta bisa menjadi solusi bagi masalah krisis energi yang dialami. Artinya, dalam jangka

panjang, metode dan teknologi baru yang berbasis pada berbagai bahan primer yang dapat menjadi sumber energi terbarukan akan dikembangkan atau diperkenalkan.

Daftar Pustaka

- Alfi Hasanah, A. "Analisis Berbagai Sampah Organik Sebagai Energi Alternatif Biogas Terbarukan". *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 10(2), 174-183.
- Damayanti, A. A., Fuadina, Z. N., Azizah, N. N., Karinta, Y., & Mahardika, I. K. (2021). "PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK DALAM PEMBUATAN BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI KEBUTUHAN HIDUP SEHARI-HARI". *Eksergi*, 17(3), 182-190.
- Hasanudin, U., Nurdin, S. U., Indraningtyas, L., & Fadhallah, E. G. (2021). "Pelatihan Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Biogas dan Pupuk Cair".
- Hendrasarie, N., & Edison, R. P. (2021). "PELATIHAN PEMBUATAN BIOGAS DARI LIMBAH RUMAH MAKAN DAN TINJA". *ABDIMAS UNWAHAS*, 6(2).
- Indriyani, N., Heremba, S., Agustian, I., Salim, M., Ma'arif, S., Resky, I., & Panjaitan, T. (2022). "Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Biogas Dan Pupuk Organik Di Desa Klasmelek". *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 69-74.
- Kamandang, Z. R., Solin, D. P., & Casita, C. B. (2021). "Pemanfaatan Teknologi Biogas untuk Pengelolaan Sampah Organik". *Jurnal Abdimas Teknik Kimia*, 2(01), 45-49.
- Pranata, I. W. D. E., Dantes, K. R., & Wiratmaja, I. G. (2020). "Rancang Bangun Reaktor Pengolah Limbah Organik Menjadi Biogas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Kendaraan Bermotor". *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(1), 35-42.
- Rhohman, F. (2021). "Analisa Matematis Hasil Biogas Dari Sampah Sayuran Berdasarkan Perbedaan Jumlah Bahan". *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(2), 84-89.
- Saptaji, K., Fikri, M. R., Hadisujoto, I. B. S., & Harjon, A. (2021). "SOSIALISASI PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA UNTUK BIOGAS DAN PEMASANGAN BIODIGESTER". *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 4(1), 11-18
- Sastrawan, S., Ridhana, F., Erita, E., & Pitriyanto, N. (2021). "T"eknik Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Bali Untuk Pembuatan Biogas Di Kampung Paya Tungel Kecamatan Jagong Jeget". *JIPVET: Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner*, 3(2), 30-40.